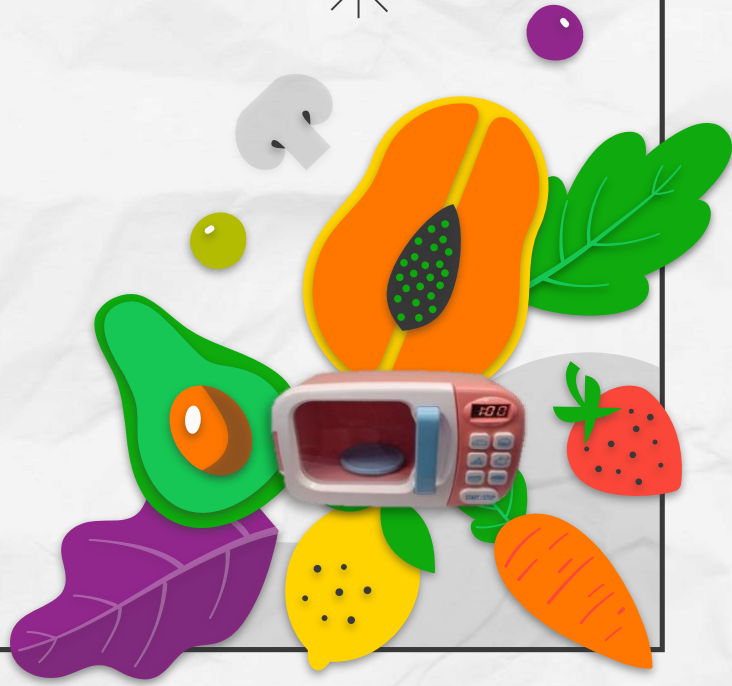
مرکز آموزش عالی علوم پزشکی وارستگان
گروه صنایع غذایی(کنترل کیفی)

استفاده از ماکروویو در نگهداری مواد غذایی

ارائه دهنده: نیلوفر فاتحی
استاد راهنما : دکتر پرنیان پزشکی

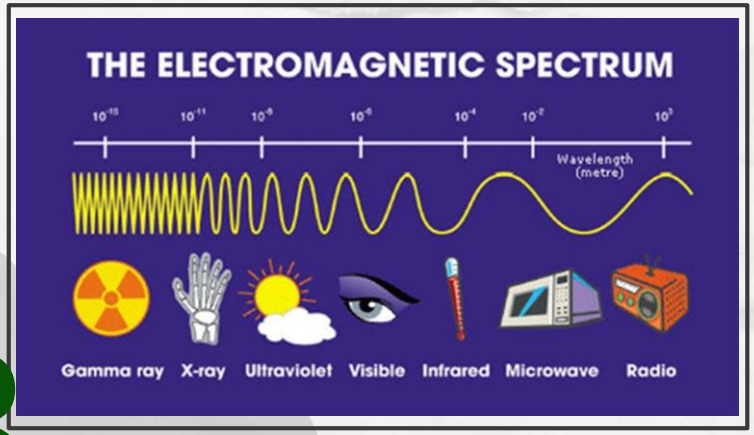


01 ماکروویو چیست؟!
02 تاریخچه پیدایش این روش
03 مکانیسم تولید حرارت توسط ماکروویو
04 کاربردهای ماکروویو در صنایع غذایی
05 مقایسه این روش باروش های دیگر
06 مزایا و معایب

Microweve

طیف الکترو مغناطیسی با
فرکانس بین ۳تا ۳۰۰ گیگا هرتز

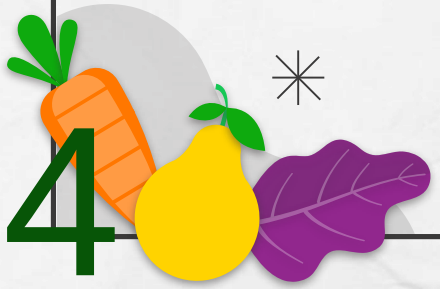
فرکانس ۹۱۵و۲۴۵۰مگاهرتز مجاز برای
فعالیت‌های صنعتی و مصارف خانگی



گرمایش از تمام نقاط

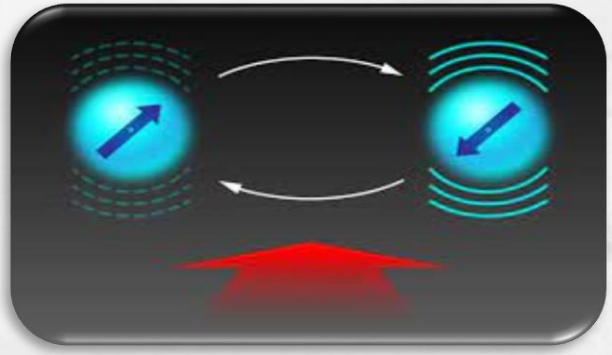
تاریخچه

ماکروویو در سال 1904 میلادی و با قدرت 1600w توسط دکتر اسپنسری اختراع شد.

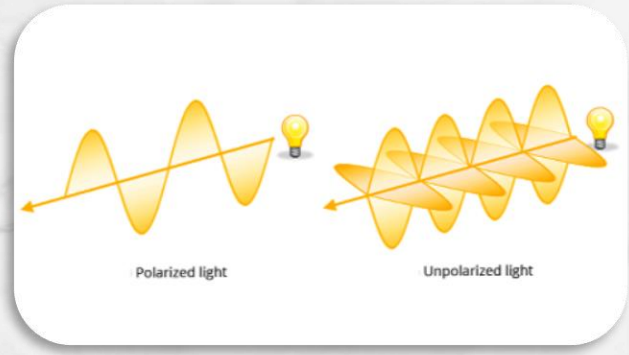


مکانیسم تولید حرارت توسط ماکروویو

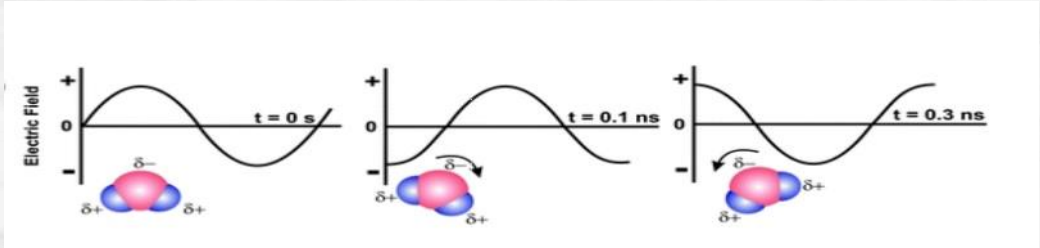
چرخش دوقطبی

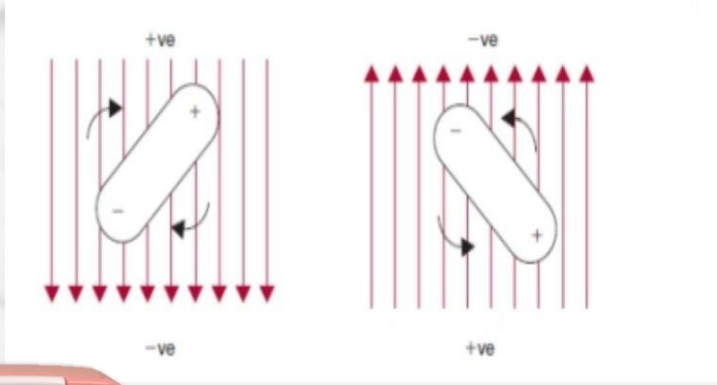


پلاریزاسیون یونی



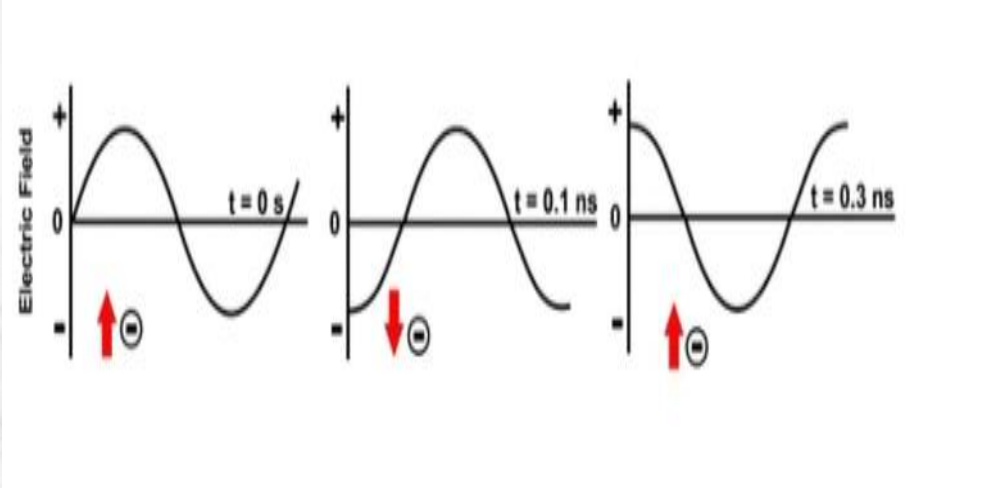
مکانیسم چرخش دو قطبی





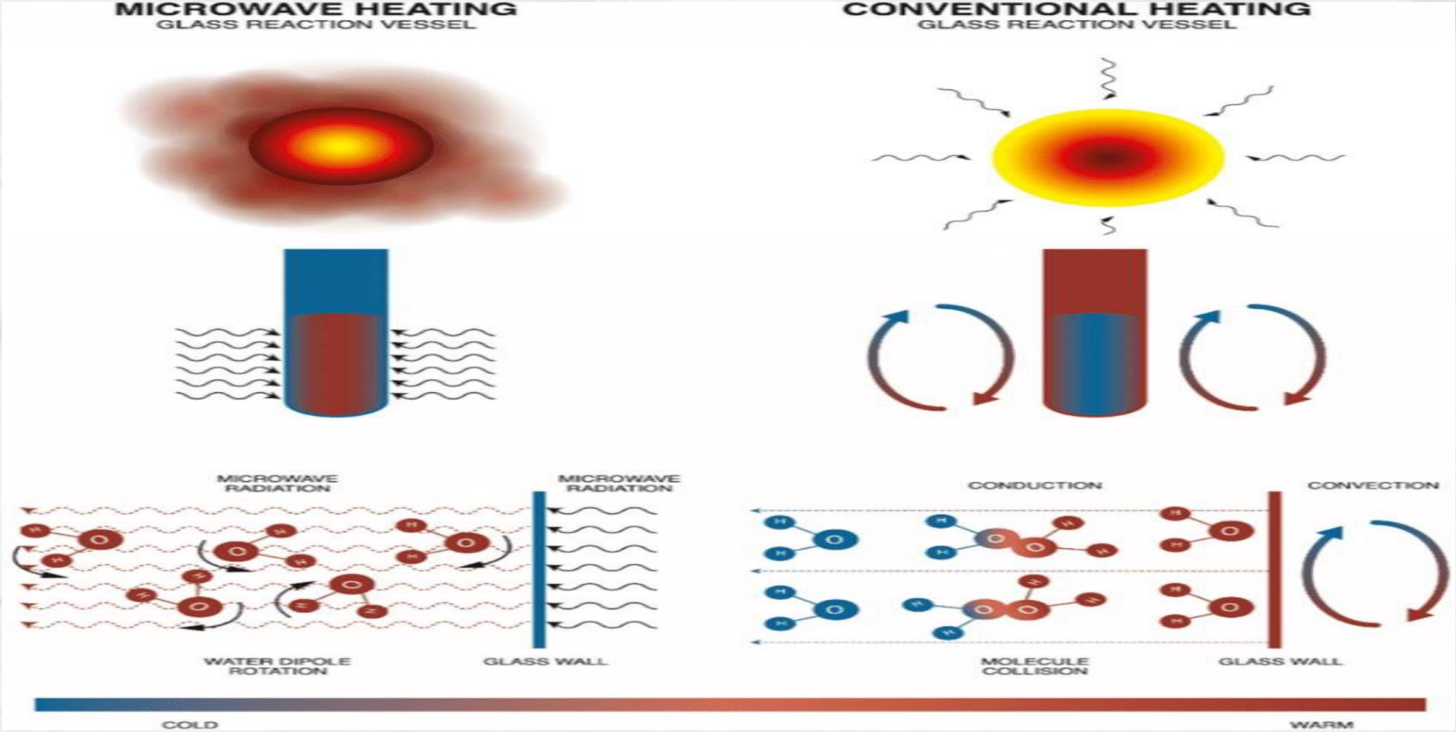
- غالب در مواد غذایی حاوی مولکول‌های دوقطبی مانند آب
- هماهنگ شدن جهت مولکول با قطبیت میدان
- تغییر قطبیت میدان با سرعت بسیار زیاد
- هماهنگ شدن مولکول‌ها با جهت جدید میدان

مکانیسم پلاریزاسیون یونی



- غالب در موادغذایی حاوی یون
- حرکت یون‌ها با حرکت **شتابدار**(برخورد یون‌ها به یکدیگر)
- تبدیل انرژی جنبشی به انرژی حرارتی
- افزایش محتوای یونی ماده غذایی=گرمایش سریعتر

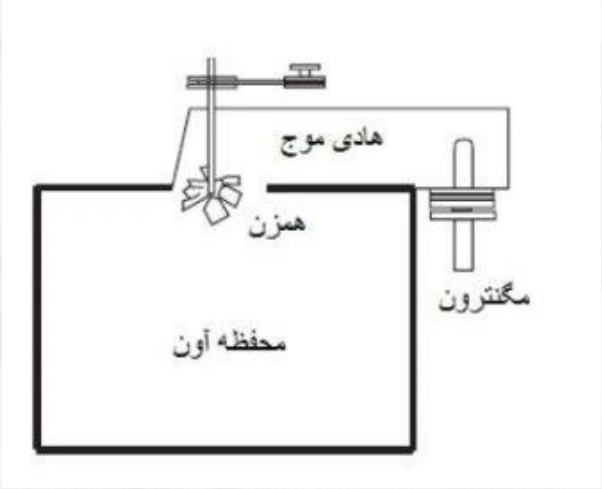
مقایسه روش گرمایش معمولی و گرمایش ماکروویو



مقایسه گرمایش مایکروویو با گرمایش معمولی

ویژگی	سود	ارزش اقتصادی
کاهش زمان فرآیند	• کاهش مصرف انرژی بر اساس BTU در هر دسته پخته شده • گرمایش محصول از بالا به پایین	• صرفه جویی در مصرف انرژی به دلیل زمان کوتاه تر • کاهش هزینه تولید
تمیز کردن و نگهداری آسان	• دارای CIP و COP • مصرف کمتر مواد شیمیایی و آب • زمان تولید بیشتر در دسترس است • آشفتگی کمتر	• خرابی/ پرخش کمتر • حاشیه سود بالاتر • محصول بیشتر / سود بیشتر • بهبود شرایط کاری
چگالی توان بالاتر	• مصرف انرژی کارآمد تر • گرمایش انتخابی • گرمایی برای گرم کردن هوا، دیواره های نوار نقاله اجاق گاز و سایر قسمت ها صرف نمیشود.	• افزایش سرعت تولید • کاهش هزینه تولید • از آنجایی که منبع انرژی داغ نیست، صرفه جویی در سرمایش گیاه وجود دارد

آون مایکروویو



- **منبع تغذیه:**
دریافت انرژی الکتریکی و تبدیل آن به ولتاژ بالا

- **مگنترون:**
نوسان کننده ای که توانایی تبدیل برق به انرژی مایکروویو را دارد.

- **هادی موج:**
انتقال انرژی تولید شده به محفظه آون

- **همزن:**
پخش کننده پرو آن های برای اغتشاش امواج ساکن

مزایای استفاده از ماکروویو نسبت به شرایط حرارتی پخت در محصولات مختلف

محصول	نتایج
مارچوبه	فعالیت آنتی اکسیدانی افزایش می‌یابد/ رنگ سبزتر
نخود	غلظت بالاتری از ریبوفلاوین، تیامین ، پیریدوکسین
آرد نخود	درصد بیشتری از مواد معدنی اصلی (پتاسیم، کلسیم، سدیم، منیزیم) و عناصر جزئی مس، آهن ، روی
گوشت بز	کاهش زمان پخت با افزایش چربی
کیک	دارای خاصیت فنری، رطوبت، سفتی کم

کاربردهای ماکروویو در صنایع غذایی

پخت و پز

پاستوریزه کردن

استریل کردن

ذوب

بلانچ کردن

خشک کردن

مزایای استفاده از ماکروویو

- نرخ گرمایش بالا
- زمان پردازش کمتر
- گرمایش یکنواخت تر
- عملیات آسان
- ازدست دادن کمتر رطوبت

معایب استفاده از ماکروویو

- مناسب نبودن برای سرخ کردن عمیق.
- تغییر بافت، رنگ و طعم
- تولید بیسفنول

Journal of Food Measurement and Characterization (2023) 17:2881–2891
https://doi.org/10.1007/s11694-023-01833-8

ORIGINAL PAPER

Evaluation of dry microwave and hot water blanching on physicochemical, textural, functional and organoleptic properties of Indian gooseberry (*Phyllanthus emblica*)

Shubham Mandliya[1] · Jayshree Majumdar[1] · Sourav Misra[1] · Monalisha Pattnaik[1] · Hari Niwas Mishra[1]

Received: 6 September 2022 / Accepted: 19 January 2023 / Published online: 4 February 2023
© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2023

روش مورد استفاده

بلانچینگ

- آب داغ
  - 80°C
  - 5 min
- مایکروویو
  - 200-500W
  - 50-100 S

پارامتر های قابل اندازه گیری

- پروفایل اسیدآمینه
- محتوی فنولی(آنتی اکسیدان)
- بافت

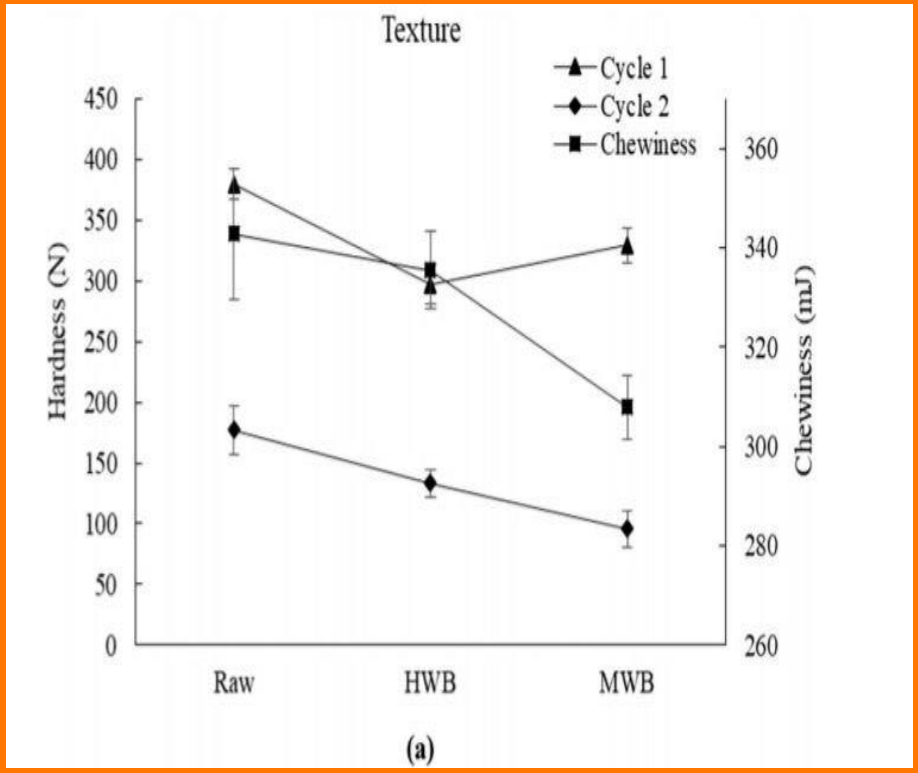
نتیجه

آب داغ:

- AA ↓
- ترکیبات فنولی ↓
- بافت ↓
- زمان ↑

مایکروویو:

- AA ↑
- ترکیبات فنولی ↑
- بافت ↑
- زمان ↓



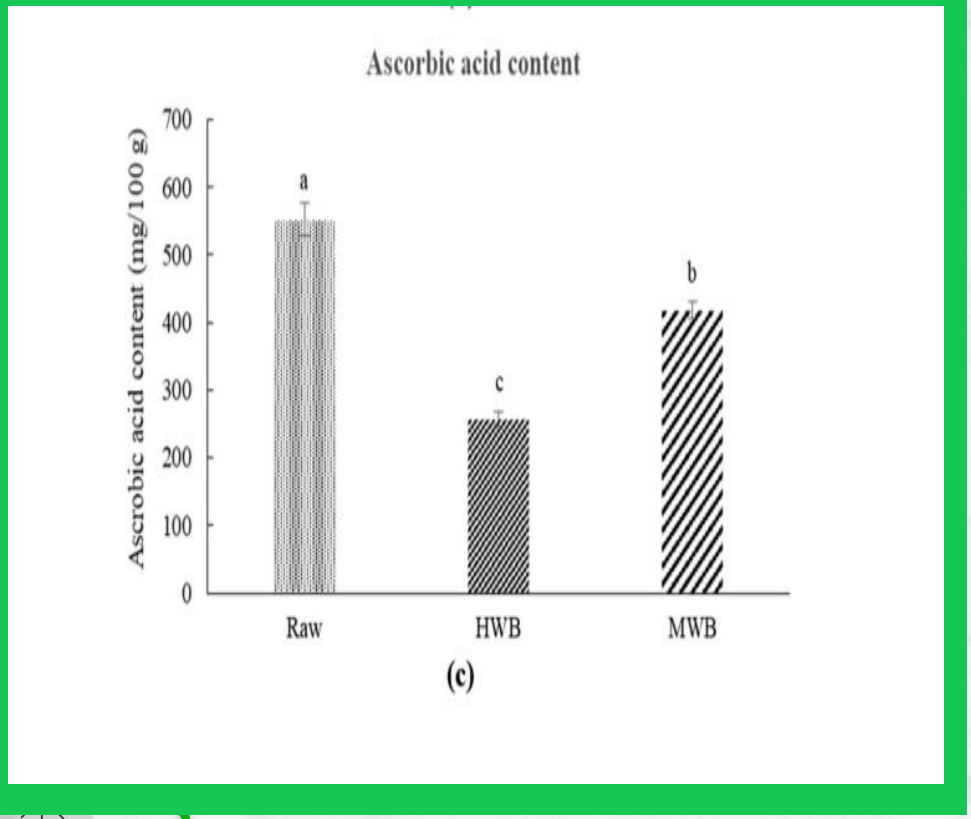
بافت

Cycle1 : سختی

آب داغ< مایکروویو< نمونه تیمار

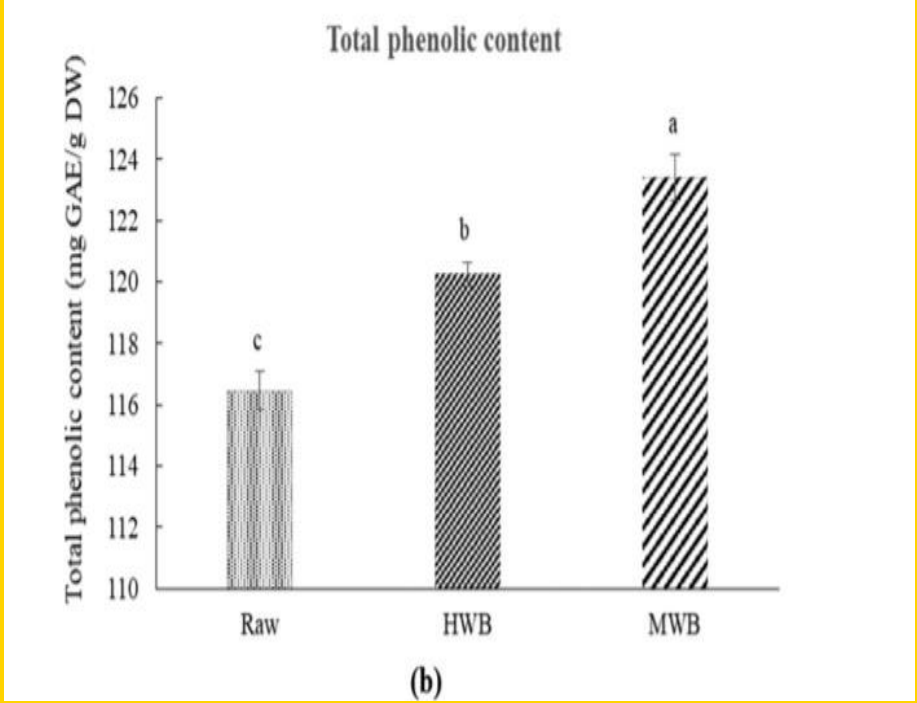
Cycle2 : سختی

نمونه تیمار>آب داغ> مایکروویو



اسید آسکوربیک

- مایکروویو ← منجر به تخریب 24% اسید آمینه
- آب داغ←منجر به تخریب 53.4% اسید آمینه← کاهش بیشتر بخاطر قرار گرفتن طولانی تر در معرض دمای بالا و اکسیژن



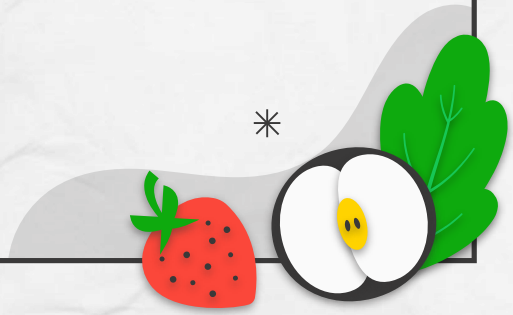
محتوی فنولی (آنتی اکسیدان)

- نمونه تیمار< آب داغ< مایکروویو
- افزایش فنول ها ممکن است به دلیل غیر فعال شدن پلی فنول اکسیداز در طی فرآیند رسوب منجر به تخریب پلی فنل میشود.

نتیجه گیری...

- در نهایت از این فناوری بیشتر برای مواد غذایی با درصد بالای آب وتوزیع مناسب رطوبت استفاده میشود.

- با توجه بهاین که در روش حرارت دهی ماکروویو در مقایسه با دیگر روش های طبخ آب و روغن افزوده شده به غذا کم می باشد، پخت غذا با ماکروویو بخصوص برای افرادی که تحت رژیم درمانی هستند، روش مناسبی است.



منابع

C. Cacchiarelli, F. Fratini, M. Puccini, S. Vitolo, G. Paci, S. Manccini, LWT 157, 113112 (2022)

K. Parveen, B.S. Khatkar, Int. Food Res. J. 22, 2358 (2015)

J. Szczepańska, F.J. Barba, S. Skąpska, K. Marszałek, Food Chem. 384, 132439 (2022)

S. Vishwakarma, C. Panigrahi, S. Barua, M. Sahoo, S. Mandliya, LWT 158, 113154 (2022)

T.V.L. Nguyen, T.Y.N. Tran, D.T. Lam, L.G. Bach, D.C. Nguyen, Food Sci. Nutr. 7, 3513 (2019)

Scott jones. (2012). Adavantages of using microwave energy for process heating. Marion mixer, p 1-6.

Thank you for your attention